

平成26年度 研究紀要

平成25・26年度 国立教育政策研究所研究センター学習指導実践研究協力校
平成25・26年度 東京都教育委員会 理数フロンティア校
平成25・26年度 武蔵野市教育委員会 教育課題研究開発校

研究主題

自分の考えをもち、ともに学び合う児童の育成

副主題

～問題解決の力を身に付けるための指導の工夫～



平成27年1月27日(火)

武蔵野市立第三小学校

平成20年3月に改訂された現行学習指導要領では、算数・数学や理科の授業時数が増加し、指導内容の見直しを行うなどの理数教育の充実が図られました。

国際的な学力調査によると、基礎的な計算技能の定着については低下傾向は見られませんでした。計算の意味を理解することに課題があったり、身に付けた知識や技能を実生活や学習等で活用することが十分でない状況が見られたりしました。また、平成24年4月に報告された「理科教育の現状と課題を把握するための調査」（東京都教育委員会）によれば、理科の授業を適切に行えていると考えている教員は、小学校教員の約2割、専門性の高い中学校教員においても約6割弱であり、理科についての教員の指導力向上が喫緊の課題であることが示されています。今、まさに理数教育の充実と指導技術の向上が求められています。

このような現状に対応するため、本市においては、平成15年度から学習指導員を配置し、小・中学校で個に応じた指導を充実させていくとともに、平成21年度からは小学校高学年に理科指導員を配置し、児童の学力向上はもとより、教員の理科授業の指導力向上に取り組んでいるところです。

このような中、第三小学校では、平成25・26年度武蔵野市教育委員会教育課題研究開発校として、「自分の考えをもち、ともに学び合う児童の育成 ～問題解決の力を身に付けるための指導の工夫～」を研究主題に設定し、精力的に研究に取り組んできました。そして、その成果は、第29回時事通信社「教育奨励賞」努力賞として世に認められました。

本研究では、理数教育改善の視点から、算数科・理科において、「問題解決の過程を重視した授業展開」「学び合い」「ノート指導」等を中心に授業づくりに取り組み、問題解決の力を高めるとともに、自分の考えをもち、ともに学び合う児童の育成を目指してきました。

この研究により、児童が見通しをもって学習を進めることができ、主体的に問題解決に取り組むようになったこと、教師が児童の考えを価値付けるようになったこと、さらには、児童のつぶやきを基に関わりの場面を設けて、学び合いを充実させることができるようになったという成果を聞いています。さらに、算数科、理科のどちらにおいても問題解決を成立させるための言語活動の在り方について追究できたことは、各学校において理数教育を進めていく上での明確な指針になると考えています。

終わりになりますが、本研究の推進に御尽力いただいた小林 卓校長先生をはじめ教職員の皆様の御努力に心から感謝申し上げますとともに、本研究のために温かい御指導・御助言を賜りました講師の先生方に厚く御礼申し上げます。

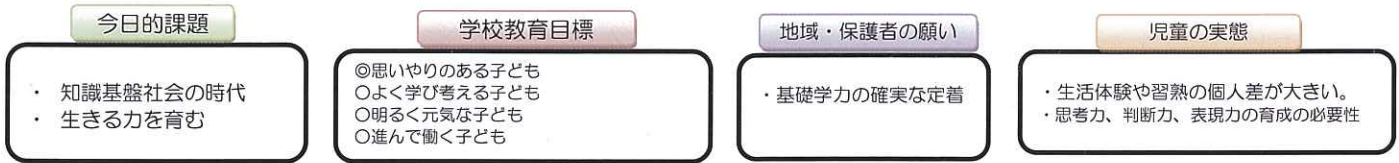
「理科離れ」という言葉が言われるようになってどれくらいになるのでしょうか。理科に対する子供の興味・関心・学力の低下等に対して15年前くらいから「理科離れ」という言葉が使われ始めたと記憶しています。しかし、小学校においては、本当にそうなのでしょうか。本校児童の実態に目を向けると、そうではないことが見えてきます。東京都理数フロンティア校として実施した児童に対するアンケート調査の結果から、3年生以上の児童のうち理科が「好き」、「少しすき」と答えた児童は全体の90%でした。理科に対する興味や関心は大変高いことが分かります。また、理科の授業内容が「わかる」、「だいたいわかる」と答えた児童の割合は98%にもなりました。学力的にも低くはないであろうことが伺えます。しかし、前にも述べたように小学校段階では理科に対して高い興味・関心を示す子供たちも、大学進学や就職といった進路選択の場面では理工系離れが実際に見られるのです。どうしてなのでしょう。

児童に実施したアンケートと同様、東京都理数フロンティア校の教員向けアンケートでは、本校教員のうち「理科の授業が得意である」というアンケートの設問に「あまりそう思わない」と回答した者は56%でした。また、「理科の授業を適切に行えている」という設問に「あまりそう思わない」と回答した者は44%でした。この結果から考えられることは、子供たちの「理科離れ」は教員の「理科離れ」「理科に対する苦手意識」の現れなのかもしれません。

そこで、本校は平成25・26年度の2年間、武蔵野市教育委員会の教育課題研究開発校をはじめ、都や国の研究指定を頂き、理科及び算数科において科学的・数学的な思考力を伸ばし、児童が問題解決の力を身に付けられる授業づくりについて研究を進めて参りました。どの学校でも教員一人一人が自信をもって授業を行い、子供たちが思考力や問題解決力を伸ばせていける実践的な研究になるよう心がけて参りました。まだまだ十分な研究とはいえませんが、研究協議会において先生方の厳しいご意見をいただければ、今後の研究を進めるに当たり幸いと考えます。どうぞよろしくお願いします。

最後になりましたが、本研究を進めるに当たりご指導いただいたすべての先生方及び多大なるご支援をいただきました武蔵野市教育委員会の皆様方に心からお礼を申し上げ、挨拶とさせていただきます。

研究の構想



研究主題

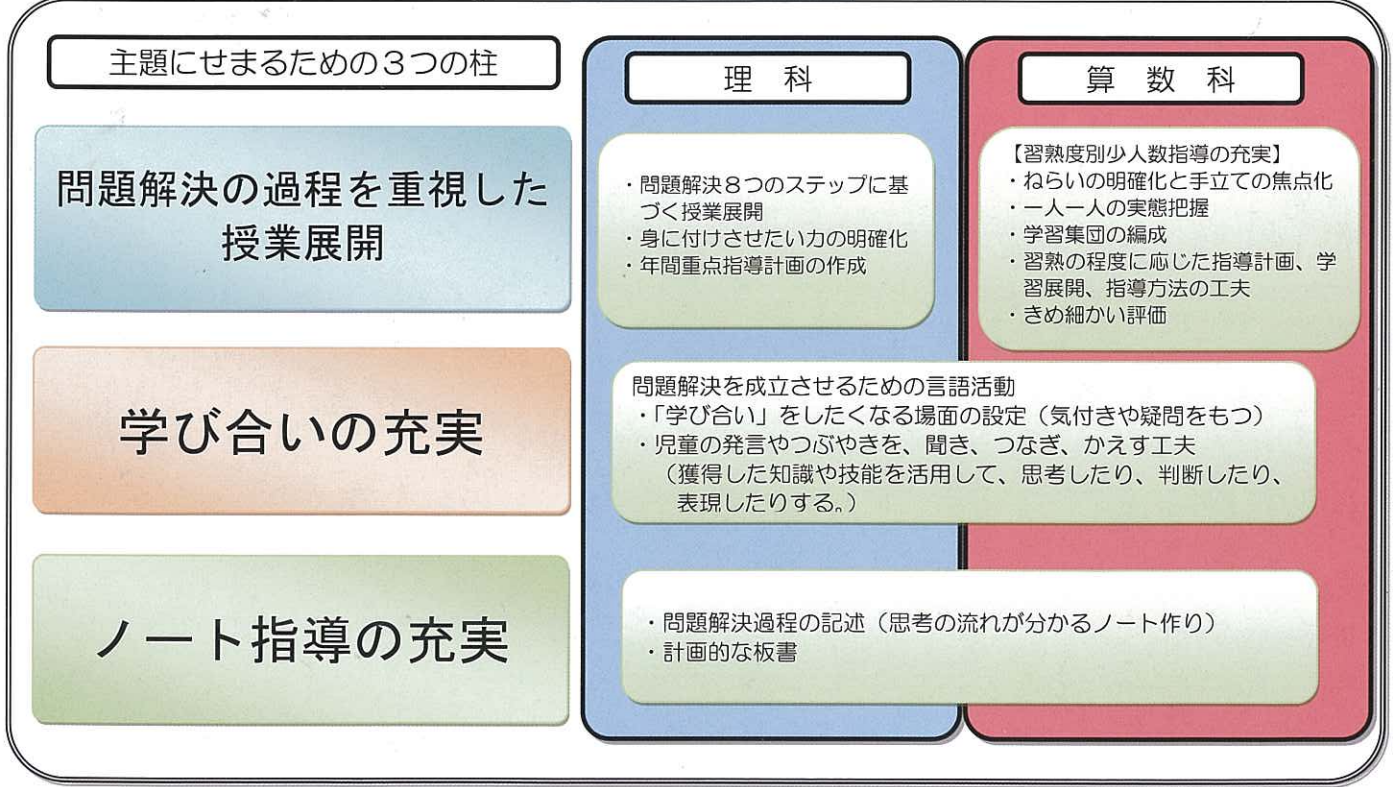
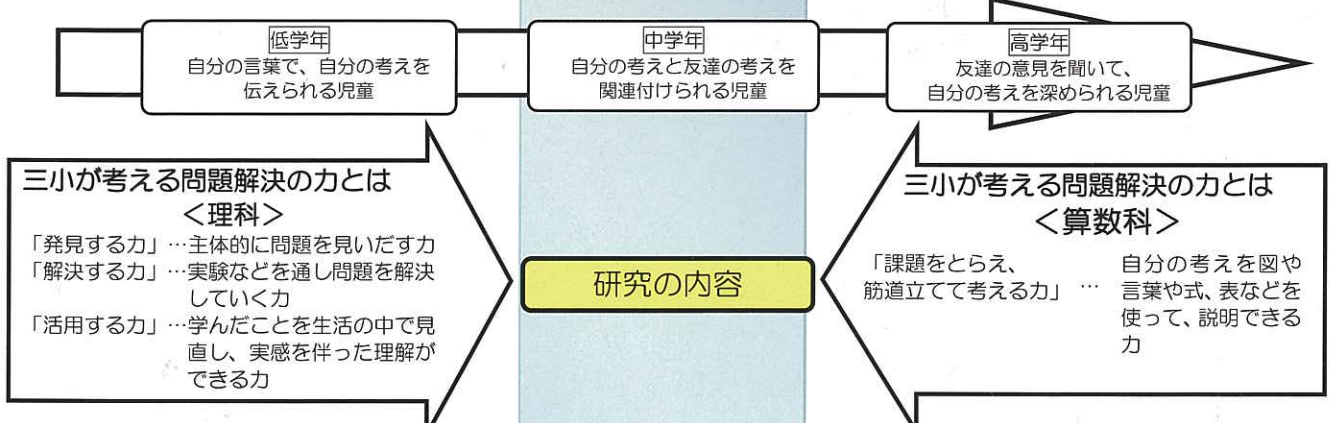
自分の考えをもち、ともに学び合う児童の育成 ～問題解決の力を身に付けるための指導の工夫～

研究仮説

理科、算数科においての問題解決の力を明らかにし、実態に応じた指導方法の工夫・改善を行うことにより、児童一人一人が問題解決の力を身に付けるとともに、学び合うことを通して、更に個々の問題解決の力を高めていくことができるだろう。

育てたい児童像

自分の考えをもち、ともに学び合う武三の子供



柱その1 問題解決の過程を重視した授業展開（理科）

問題解決の過程

★児童が「主体」となって問題を見いだせるようにする。

★根拠があれば「仮説」とし、根拠を明確に示すことができなければ「予想」とする。
★これまでに学んだことや、生活体験を根拠として考えるようにする。

★予想や仮説を検証できそうな観察・実験の計画を立てさせる。実験結果についての見通しをもった上で方法を考えさせる。

★実験中の机間指導を大事にする。
・目的にのじて適切に観察、実験をしているか。
・器具などの使い方は適切、安全か。

★教師は観察・実験から得られたデータに間違いがないか確認する。

★問題に対する答えになるように、また、仮説に照らし合わせ、仮説が正しかったかどうか検証するように書かせる。
★全体の話し合いでは、他グループへ質問し合うなど、互いに学び合う場面を設定する。

★科学的な用語を用いて適切に表現できるようにする。
★知識として身に付けるべき内容をおさえる。

体験活動Ⅰ

自然事象への働きかけ

問題の把握・設定

言語活動Ⅰ

予想・仮説の設定

検証計画の立案

観察・実験

体験活動Ⅱ

結果の整理

言語活動Ⅱ

考察

結論の導出

生活へ

第4学年

単元名「とじこめた空気や水」

観察・実験の充実

水と空気の実験では、一人一人実験を行い、実感を伴う体験ができた。児童が自ら立てた検証計画に基づいて、実験を行うことで、体験活動から得た知識や経験を確かな力として身に付けることができた。



第5学年

単元名「植物の発芽」

結果の適切な整理

結果をまとめる際、○×の集計表からクロス集計表にまとめるという2段階でデータを整理し、全体で共有した。不自然な数値が出たところなどは、全体で原因について話し合うことで、考察を深めることができた。



第3学年

単元名「太陽の動きと地面の様子を調べよう」

自然事象への働きかけの工夫

太陽と影に着目させるため、単元に入る前に意図的に影踏み遊びを午前と午後の2回行った。この活動から太陽と影の関係に着目し、影の向きや長さの違いに気付きをもつことができた。ここで出た、気付きや疑問をもとに、問題の把握・設定につなげることができた。



第6学年

単元名「ものの燃え方」

仮説をもとにした考察

根拠のある仮説を立て、その仮説を実証するための実験を行い、実験結果から「仮説と同じで・・・」「仮説と違って・・・」とつながるような考察を書くようにした。また、考察をグループごとにホワイトボードに書き、発表したことで考察を深めることができた。



柱その1 問題解決の過程を重視した授業展開(算数)

問題解決の過程

問題把握

- ★本時のねらいに即した課題を設定する。
- ★学習集団の特徴に合わせた課題を設定する。
(数値を変える・絵や実物の提示など)
- ★児童が「考えたくなる」「やってみたくなる」導入を工夫する。

見通し

- ★「もくもく」吹き出しへ解決への見通しを記入させる。
- ★学習集団の特徴に合わせ、一人で書いたり、話し合いながら書いたりする。

めあて

自力解決

- ★学習集団に応じた場を設定する。
 - ・一人で解決
 - ・ペアで解決
 - ・グループで解決 等

学び合い

- ★話し合いをしなくなる場面を設定する。
- ★児童の発言やつぶやきを聞き、つなぎ、かえす工夫をする。
- ★形態の工夫…ペア、グループ、全体

まとめ

- ★「めあて」に基づき、本時で学んだことをまとめる。
- ★大事な言葉を押さえながら、児童の言葉でまとめる。

適用問題

- ★本時のねらいに合った適用問題を行い、児童の理解度を把握する。

第2学年 単元名「長さのたんい」

導入の工夫、自力解決の工夫

授業の導入で「魚つり」を行い、自分の釣った魚を比べる活動を行った。「習熟度Aの集団」ではグループで、「Bの集団」ではペアで、「Cの集団」では全体で、クリップや数図ブロックなどを使い、魚の長さを工夫して比べることができた。



本校が考える「自力解決」とは習熟の程度に応じて学習形態を工夫した活動です。

問題解決に向けて、習熟の程度に応じて学習形態を変えています。児童一人では解決が難しい場合は、友達と相談したり、教師が関わったりしながら問題解決に取り組みます。習熟度Cの集団においては、この活動で習得した考え方を使いながら、一人で適用問題を解くことができるようにします。



習熟度別少人数指導の充実

【児童の実態把握と学習集団編成】

新しい単元に入る前にレディネステストを実施する。計算や作図、知識・理解面などを「技能」、自分の考えを、筋道を立てて説明できることなどを「思考」ととらえ、これを校内で設定した評価基準をもとに分布図に表す。その特徴を読み取り、学習集団を編成する。

【習熟の程度に応じた指導計画の作成】

【習熟の程度に応じた学習展開の工夫】

学習集団の特徴に合わせ、指導のねらいの明確化と、手立ての焦点化をする。学習集団の特徴から、どの場面で思考力を育てるか、学び合いの場面をどこに設定するか考え、計画する。1時間の学習過程の各段階にかける時間配分を変えることもある。

【習熟の程度に応じた教材の開発】

ICTを活用したり、数直線や半具体物を活用したりするなど、習熟の程度に応じた教材を開発、活用する。



柱その2 「学び合い」の充実

問題解決を成立させるための言語活動

「学び合い」をしたくなる場面の設定

理科

問題作りの場面



疑問や発見のある課題提示

T: 同じ場所から違う時間にとつた写真です。何か気が付くことはありませんか？

C1: どうして影の大きさがちがうのだろう？

C2: 影の向きもちがうよ。

仮説を立てる場面



つづやきの交流

C1: 遠くへ走らせるためには、風をうける帆を大きくすればいいと思うんだけど、みんなはどんなことを考えたの？

C2: 私はたくさん風を入れるようにお椀みたくなりたいな。

実験方法を考える場面

C1: 予想は「温めると空気は大きくなる」だから、石鹼水の膜で確かめようと思う。

C2: どんな容器を準備するの？

C3: 空気がすぐ温まりやすいものがいいよ。



実験方法の相談

結果から結論を導きだす場面

C1: 実験の結果から、酸素が減ったので、仮説とおりです。

C2: 私たちの班の考察も同じです。窒素はどう変わるのかが疑問です。



結果・考察の共有

算数

話し合いの場面

C1: 4種類の魚の長さをどうやって比べようか。

C2: 同じもので比べるといいね。

C3: 何が何個分で表せば、比べられるよね。



問題解決の検討

児童の発言やつぶやきを聞き、つなぎ、かえす工夫

理科

T: クラス全体の結果です。データを集めることは妥当な結果の資料として大切なことです。

C1: クラス全体のデータをもとに考察を考えると根拠が明確になるね。

C2: 数値が違う班があるので、どうしてか確かめたほうがいいよ。



結果の共有の価値付け



実験の見直しの助言

C1: 温めたら、空気があがって来るから、膜が膨らむはずなのに…。

T: 何で予想通りに膨らんでこないんだろうね？

C2: 温め方が足りないのかな？

T: どうしたらいいかな。

C3: もう一度、実験方法を確かめてみよう。

C1: 式は $13 - 5 = 8$ です。答えは8番目です。

T: どうしてその式になったか説明してみよう。

C1: 13人並んでいて、けんさんの前には4人いるからです。

T: 式には引く5があるけど、どうしてかな。

C1: ここにけんさんがいるから5人となります。

算数



説明する活動の補充

本校が考える「学び合い」とは、問題解決を成立させるための言語活動です。

問題解決のために「獲得した知識や技能を用いて互いに表現する」児童の姿を「学び合い」ととらえます。型にこだわらず、いろいろな関わりの中で「学び合い」があります。「学び合い」とは児童の思考力が高まり、深まり、広がるためのものです。教師は児童の「学び合い」がうまく成立するために、児童の大切な気付きを引き出し、つぶやきに基づいて「学び合い」を深める工夫をしています。

柱その3 ノート指導の充実

理科



ノート指導のポイント

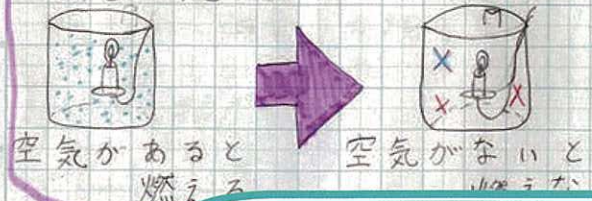
- 実験後、自分の仮説（予想）と実験結果を比べ、考察を書かせる。
- 問題→仮説（予想）→検証計画→実験（観察）→結果→考察→結論の順に、ノートに問題解決の過程を見えるように書かせる。
- 教師は計画的に板書し、児童が思考を整理できるようにする。

理科ノート例 ～第6学年単元名「ものの燃え方」～

問題に対しての答えを自分なりに予想する。言葉だけでなく、イメージ図や絵などでもよい。

ものを燃やそうか。

＜仮説＞
あると思う。



個人や班、全体で考えてまとめた実験方法を書け。絵や図、言葉などを入れてもよい。

＜方法＞
水上置換



科学的な用語を用いて適切に表現する。知識として身に付けるべき内容をおさえる。

水 No. 5

酸化炭素は、たらしがあるのだ。

＜結果＞

気体	
ちっ素	
酸素	○
二酸化炭素	×

実験の結果をまとめる。データに間違いがないか確認する。単元によっては、表や図などにまとめる。

＜考察＞
・ 仮説とは、ちがって酸素にしか燃えるはたらしがない。
・ ちっ素、酸素、二酸化炭素と、酸素だけでは燃やさない。
・ 他にもものを燃やした。
・ なぜ二酸化炭素は燃やさないのか。
・ なぜ酸素だけが燃やせるのか。
・ 他の方法もあ

必ず結果のあとに考察させる。結果と考察が分かるノートにする。問題に対する答えになるように、また、仮説に照らし合わせ、仮説が正しかったかどうか検証するように書かせる。

＜まとめ＞
酸素にはものを燃やすはたらしがあるが、二酸化炭素とちっ素にはない。

図や表がわかりやすい。

問題解決過程の記述(思考の流れが分かるノート作り)

算数



ノート指導のポイント

- 「もくもく」吹き出しに、見通しを書かせる。
- 図や言葉、式を使って、自分の考えをかかせる。
- 友達の考えや新しい考えは、自分のノートにつけたして、書かせる。
- 教師は計画的に板書し、児童が思考を整理できるようにする。

算数科ノート例 ～第2学年単元名「図をつかって考えよう」

既習事項をもとに問題を解決するための見通しをもたせる。
2年生以上は、もくもくの吹き出しを書き、見通しを書く。

＜もんだい＞
水は、どちらの水とうだけ多くはいるでしょう。

コップに入る量がちがうから同じコップにしたい。

＜めあて＞
いつでも水のかさをわかりやすくあらわすには、どうしたらいいか考えよう。

＜じぶんの考え＞
まず同じコップにうつす。つぎにコップの数をかぞえる。



＜まとめ＞
水などのかさは1デシリットルがいくつ分あるかであらわします。
dL dL dL dL dL dL dL dL dL dL dL dL dL dL dL

＜れんしゅう＞
① 8 dL 8分 8 dL
② 6 dL 6分 6 dL

本時の学習の「めあて」に対して、大事な言葉を押さえながら、児童の言葉を集約してまとめる。

問題に対して、自力解決をする。図や式、言葉、表などを用いて、かく。

適用問題として、本時のめあてにあった練習問題をする。

成果と課題

<成果>

- ・問題解決型の学習過程とノート指導を工夫したことで、児童が見通しをもって学習を進め主体的に問題解決に取り組めるようになり、児童が「学び方」を身に付けることができた。
- ・学び合いは、全体やグループでの話し合いの場面だけでなく、問題作りや、実験の中でなど、多様な場面で行わせ、教師が児童の考えを価値付けたり、児童のつばやきを聞き・つなぎ・かえしたりすることで、学び合いを充実させることができた。

<課題>

- ・児童が主体的に学習問題をつくり、問題解決をしていくためには、事象提示（理科）や問題提示（算数）の工夫をさらにしていく必要がある。
- ・学び合いやノート指導など発達段階（学年）に合った目標（どこまでを目指して指導するか）が明確でなかったため、指導が徹底できないところがあった。

謝辞

武蔵野市立第三小学校 副校長 阿部 智明

本校は平成 25・26 年度武蔵野市教育委員会教育課題研究開発校、東京都教育委員会理数フロンティア校、国立教育政策研究所研究センター学習指導実践研究協力校の指定をいただき、理科と算数科において「問題解決の過程を重視した授業展開」「学び合いの充実」「ノート指導の充実」の3つの柱を立てて研究を深めてまいりました。研究当初は分からないことばかりで悩みは尽きませんでしたが、教材研究と授業研究を繰り返し、講師の先生方の指導を受けることにより、研究主題である「自分の考えをもち、ともに学び合う児童」に一步一步確実に迫ることができました。今後も研鑽を重ね、児童の問題解決の力を伸ばしていきたいと考えています。終わりに本研究を進めるにあたり、ご指導ご鞭撻くださいました講師の先生方、武蔵野市教育委員会並びに東京都教育委員会の皆様、ご協力いただいた保護者の皆様や地域の皆様に心から感謝申し上げます。

ご指導いただいた講師の先生方

文部科学省初等中等教育局教育課程課
文部科学省初等中等教育局教育課程課
東京都教育庁指導部義務教育特別支援教育指導課
武蔵野市教育委員会

教科調査官	村山 哲哉先生
教科調査官	笠井 健一先生
指導主事	笠原 秀浩先生
指導課長	指田 和浩先生
統括指導主事	川上 晋先生
指導主事	小澤 泰斗先生
指導主事	三浦 壮次先生
指導主事	石川 千晶先生

【平成 25 年度 ご指導いただいた講師の先生方】
武蔵野市教育委員会

指導課長	吉原 健先生
指導主事	谷合 みやこ先生

研究に携わった教職員

◎研究主任 ○研究推進委員

校長	小林 卓	副校長	阿部 智明	音楽	土肥 久美子 主幹教諭	事務 嘱託	鈴木 七奈
1年	○梯 朝香 主任教諭	4年	森 禎二 教諭	図画工作	菊川 いくの 主任教諭	鎌倉 秀子	
	三浦 香織 教諭		○佐貫 洋子 主任教諭	算数少人数	○清水 聡美 主幹教諭		塩入 由起子
2年	◎古山 誠子 主任教諭	5年	河野 和顕 主任教諭	養護	北川 美知子 主任養護教諭		宮本 由紀子
	山口 紘平 教諭		佐藤 美樹 教諭	理科指導員	岡本 和代	野本 章	
	太田 麻貴 教諭		○小林 元 教諭	理科支援員	川崎 亜也加		菊地 智子
3年	○シルバ 智子 主任教諭	6年	向井 俊哉 主任教諭	講師	塚本 めぐみ		
	松岡 俊介 教諭		伊藤 みどり 教諭	都事務主事	沖山 文教		

平成 25 年度 研究に携わった教職員

伊野 嘉孝 主任教諭

青木 実 用務嘱託